

# JURNAL

## **JENIS DAN POPULASI LALAT BUAH *Bactrocera* spp. (DIPTERA : TEPHRITIDAE) BERDASARKAN WAKTU TANGKAP PADA AREAL TANAMAN CABAI MERAH DI KOTA TOMOHON**

Jantje Hanok Manangka  
100318038

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Christina L. Salaki, MS  
Ir. Caroulus S. Rante, MS



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SAM RATULANGI  
MANADO  
2017**

**JENIS DAN POPULASI LALAT BUAH *Bactrocera* spp.  
(DIPTERA : TEPHRITIDAE) BERDASARKAN WAKTU TANGKAP PADA  
AREAL TANAMAN CABAI MERAH DI KOTA TOMOHON**

**Jantje Hanok Manangka  
100318038**

**ABSTRACT**

**Jantje H. Manangka. Types and Populations of Fruit Flies *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae) based on Time of Catch in Red Chili Plantation Area in Tomohon City. Under Guidance Prof. Dr. Ir. Christina L. Salaki, MS as chairman, Ir. Caroulus S. Rante, MS as member.**

This study aims to determine the species and population of fruit flies *Bactrocera* spp. based on different catch time in red chili area at village of Kakaskasen II, Tomohon Utara Subdistrict, Tomohon City. The design used was Randomized Block Design (RBD) which consisted of three treatment time of catching that is treatment A, time period of catch at 06.00-12.00; Treatment B, the catch time period at 12.01-18.00, and treatment C, the catch time period at 19.01-05.00. The type of fruit fly is identified to the species level. The population of fruit flies collected were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and if the treatment obtained was significantly different then it would be followed by BNJ test. The results showed that the types of fruit flies caught using steiner type traps with methyl eugenol attractants based on the treatment of catch time during observations 1 to 4 in the chili plant area were seven species, namely *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera umbrosa* (Fabricius), *Bactrocera Papayae* Drew & Hancock, *Bactrocera synnephes* (Hendel), *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock), *Bactrocera Facialis* (Coquillet), and *Bactrocera* sp. The catch time for the highest number of trapped fruit flies is found at the treatment at 06.00-12.00 and 12.01-18.00.

Key words: Fruit Fly Types, Methyl Eugenol (Petrogenol), Catch Time

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan populasi lalat buah *Bactrocera* spp. berdasarkan waktu tangkap yang berbeda pada areal tanaman cabai merah di Kelurahan Kakaskasen II, Kecamatan Tomohon Utara, Kota Tomohon. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yaitu terdiri atas tiga perlakuan waktu tangkap yaitu perlakuan A, periode waktu tangkap pukul 06.00-12.00; perlakuan B, periode waktu tangkap pukul 12.01-18.00, dan perlakuan C, periode waktu tangkap pukul 19.01-05.00. Jenis lalat buah diidentifikasi sampai tingkat spesies. Populasi lalat buah yang terkumpul dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan apabila diperoleh perlakuan yang berbeda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jenis-jenis lalat buah yang tertangkap menggunakan perangkap tipe Steiner dengan atraktan methyl eugenol berdasarkan perlakuan waktu tangkap selama pengamatan 1 sampai dengan 4 pada areal tanaman cabai berjumlah tujuh jenis yaitu *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera umbrosa* (Fabricius), *Bactrocera papayae* Drew & Hancock, *Bactrocera synnephes* (Hendel), *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock), *Bactrocera Facialis* (Coquillet), dan *Bactrocera* sp. Waktu tangkap terhadap rata-rata populasi lalat buah yang terperangkap terbanyak terdapat pada perlakuan pukul 06.00-12.00 dan 12.01-18.00.

Key Words : Jenis Lalat Buah, Methyl Eugenol (Petrogenol), Waktu Tangkap

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Upaya peningkatan jenis dan kuantitas produksi tanaman terus dilakukan agar supaya kebutuhan masyarakat tetap terpenuhi. Pengusahaan suatu jenis tanaman, baik buah-buahan maupun sayuran seperti tanaman cabai akan sering mendapat gangguan dari organisme pengganggu tanaman (OPT) yaitu adanya serangga hama. Salah satu hama yang mengakibatkan kerusakan dan kerugian yang signifikan secara ekonomi serta menyebabkan produksi tanaman cabai di Indonesia tertekan adalah adanya hama lalat buah, *Bactrocera* spp. (Diptera : Tephritidae). Putra (2005), menyatakan bahwa kerusakan yang dimaksud dapat bersifat kuantitatif yakni menyebabkan penurunan jumlah hasil panen dan bersifat kualitatif yaitu penurunan kualitas akibat kerusakan pada bagian tertentu atau seluruh bagian, dan menyebabkan pembusukan.

Salah satu hama yang mengakibatkan kerusakan dan kerugian yang signifikan secara ekonomi serta menyebabkan produksi tanaman cabai di Indonesia tertekan adalah adanya hama lalat buah, *Bactrocera* spp. (Diptera : Tephritidae). Metode atau tindakan pengendalian yang dilakukan terhadap lalat buah yakni penerapan *male annihilation technique* (MAT) yakni penggunaan perangkap dan atraktan sehingga populasi lalat buah jantan dapat ditekan (Lengkong, dkk. 2011). Penggunaan atraktan atau zat penarik bagi serangga jantan yang baik adalah senyawa Methyl Eugenol yang dikombinasikan dengan perangkap. Sampai saat ini sangat sedikit penelitian atau informasi mengenai waktu tangkap atraktan Methyl Eugenol terhadap lalat buah pada tanaman cabai. Oleh karenanya maka peneliti mencoba untuk melakukan penelitian penggunaan atraktan Methyl Eugenol dan perangkap terhadap populasi lalat buah *Bactrocera* spp. berdasarkan waktu tangkap di areal tanaman cabai.

### Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan populasi lalat buah *Bactrocera* spp. berdasarkan waktu tangkap yang berbeda pada areal tanaman cabai merah di Kelurahan Kakaskasen II, Kecamatan Tomohon Utara, Kota Tomohon. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat mengenai jenis dan populasi lalat buah *Bactrocera* spp. yang tertangkap dengan atraktan methyl eugenol pada waktu tangkap yang berbeda.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di areal tanaman cabai merah Kelurahan Kakaskasen II, Kecamatan Tomohon Utara, Kota Tomohon. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung 6 (enam) bulan. Bahan yang dipakai dalam penelitian adalah tanaman cabai merah, methyl eugenol (Petrogenol®), serangga lalat buah *Bactocera* spp., alkohol. Alat yang digunakan adalah perangkap modifikasi tipe Steiner dari botol air mineral kemasan 1,5 liter, tiang bambu 1,5 m, kawat, pinset, kapas, selang, gunting, selotip, tali raffia, spidol, alat tulis menulis, lem, kamera, mikroskop, dan kuas kecil. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode percobaan di lapangan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yaitu terdiri atas tiga perlakuan waktu tangkap yaitu perlakuan A, periode waktu tangkap pukul >06.00-12.00; perlakuan B, periode waktu tangkap pukul >12.01-18.00, dan perlakuan C, periode waktu tangkap pukul >19.01-05.00. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Pemasangan alat perangkap dimulai pada saat tanaman cabai sudah menghasilkan buah cabai. Areal tanaman yang menjadi objek pengamatan terdiri dari tiga kelompok bedeng tanaman sesuai jumlah perlakuan yang masing-masing kelompok berjumlah lima bedeng tanaman dengan panjang per bedeng adalah 10 meter dan lebar 1 meter. Pengamatan dilakukan sebanyak empat kali, dengan interval pemasangan alat selang 7 (tujuh) hari.

Pada saat tanaman cabai di lapang berbuah dan mulai terlihat buah yang mulai matang maka pemasangan atau peletakan perangkap dilakukan pada bagian tengah bedengan cabai. Setiap bedengan digantungkan sebanyak 2 (dua) buah perangkap tipe steiner. Pada bagian tengah digantungkan selang (ukuran panjang 5 cm, diameter 0,5 cm) yang berisi kapas dan telah ditetesi dengan cairan petrogenol sebanyak 2-4 ml. Diupayakan agar cairan petrogenol yang mengandung methyl eugenol tersebut tidak menetes pada permukaan botol kemasan. Setiap perlakuan perangkap dipasang berjumlah lima buah yang disesuaikan dengan lima titik diagonal. Pengambilan jenis dan populasi lalat buah yang tertangkap pada perangkap dikoleksi sesuai batas waktu peletakan perangkap berdasarkan perlakuan waktu tangkap. Serangga lalat buah yang terperangkap dikoleksi dan dimasukkan ke dalam botol koleksi yang berisi alkohol 70 persen dan dibawa di laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unsrat Manado untuk dilakukan perhitungan jumlah per jenis dan pengidentifikasian jenis lalat

buah (*Bactrocera* sp.). Identifikasi jenis lalat buah menggunakan kunci identifikasi dari beberapa pustaka yakni White and Elson Harris (1992), Anonim (2006), (2008) dan Plant Health Australia (2011). Hal – hal yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1). Jenis lalat buah yang terperangkap; jenis lalat buah yang terperangkap diamati berdasarkan beberapa karakter morfologi, sayap, dan warna tubuh.

2). Jumlah lalat buah yang tertangkap sesuai perlakuan.

Data populasi lalat buah yang terkumpul dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan apabila diperoleh perlakuan yang berbeda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNJ.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis Lalat Buah yang Tertangkap

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh jenis lalat buah yang terperangkap dengan menggunakan zat atraktan Methyl Eugenol di areal tanaman cabai selama penelitian, setelah dideterminasi secara morfologi menurut kunci identifikasi Anonim (2008); White and Elson-Harris (1992) dan Plant Health Australia (2011), dapat diuraikan sebagai berikut ini.

#### 1. *Bactrocera dorsalis* (Hendel)

Jenis lalat (Gambar 1) ini memiliki pola kosta sayap memanjang sampai ujung sayap. Warna abdomen coklat pucat, femur berwarna kuning pucat dengan atau tanpa warna hitam gelap. Terdapat pola hitam pada huruf T pada terga ruas III-V dengan bentuk warna gelap pada bagian pojok lateral anterior bervariasi.



Gambar 1. Imago *Bactrocera dorsalis* (Fig. 1. Adult of *B. dorsalis*)

## 2. *Bactrocera umbrosa*(Fabricius)

*B. umbrosa* (Gambar 2) memiliki skutum berwarna hitam. Terdapat pola sayap pada kosta dan cubital streak. Terdapat 3 buah pola sayap melintang dari kosta menuju kepinggir sayap bagian posterior; pola sayap melintang I berakhir di ujung vena A1+CuA2, sayap melintang II berakhir di ujung vena CuA3, dan sayap melintang III berakhir di ujung vena M.



Gambar 2. Imago *Bactrocera umbrosa* (Fig. 2. Adult of *B. umbrosa*)

## 3. *Bactrocera papayae* Drew & Hancock

Lalat *B. papayae* (Gambar 3), terdapat pola hitam pada huruf T pada terga ruas III-V dengan bentuk warna gelap pada bagian pojok lateral anterior bervariasi. Lateral post-sutural vitae pararel atau sub-rarel. Ceromata pada terga ruas V tidak terlihat jelas berwarna coklat pucat. Tergaruas III-V dengan garis tengah lurus berukuran sempit; Lebar kosta sayap tepat pada R2+ 3 kemudian memanjang melewati ujung R2+3 dan R4+5 sampai ujung sayap; panjang aedagus sekitar 3,0 mm.



Gambar 3. Imago *Bactrocera papayae* (Fig. 3. Adult of *B. papayae*)

#### 4. *Bactrocera synnephes* (Hendel)

Jenis lalat *B. synnephes* (Gambar 4), pola sayap selain pola pada kosta dan cubital streak. Pola sayap tidak hanya ada venasi melintang Dm-Cu tetapi pada sayap melintang; skutelum berwarna kuning, terdapat pola huruf T yang terbentuk dari terga ruas III-V. Ujung pola kosta sayap sisi posterior lurus sampai mencapai M; pola sayap cubital posterior bersambung dengan pola sayap pada venasi melintang Dm-Cu; skutum berwarna hitam dominan dengan bagian tertentu berwarna merah bata; panjang lateral post-sutural vitae tidak mencapai seta intra-alar.



Gambar 4. Imago *Bactrocera synnephes* (Fig. 4. Adult of *B. synnephes*)

#### 5. *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock)

Jenis lalat *B. carambolae* (Gambar 5), ceromata pada terga ruas V tidak terlihat jelas berwarna coklat pucat. Terga ruas III-V dengan garis tenagh lurus berukuran medium sampai lebar; lebar kosta sayap melebihi R2+3 serta memanjang dan meluas pada bagian ujung sayap. Pada skutum terdapat area antero medial dengan rambut-rambut halus berwarna keperakan, kosta sayap sedikit melebihi pada R2+3 kemudian memanjang melewati ujung R2+3 dean R4+5 sampai sekitar sayap; Terdapat sebuah spot pada preapical femur kaki depan betina, terga ruas III-IV dengan pola hitam sempit.



Gambar 5. Imago *Bactrocera carambolae* (Fig. 5. Adult of *B. carambolae*)

6. *Bactrocera facialis* (Coquillet)

Jenis lalat *B. facialis* (Gambar 6) berukuran kecil. Tidak memiliki facial spot. Skutum berwarna hitam gelap. Scutelum berwarna kuning. Memiliki pola kostal dan cubital streak. Abdomen terga III-V berwarna oranye kuning.



Gambar 6. Imago *Bactrocera facialis* (Fig. 6. Adult of *B. facialis*)

7. *Bactrocera* sp.

Jenis lalat ini (Gambar 7) memiliki petiole pada abdomen, terga ruas II-IV tidak bermembran. Skutum memiliki 2 seta. Tergit pada abdomen terpisah jelas atau tampak saling tumpang tindih. Skutum memiliki seta pada anterior supra-alar.



Gambar 7. Imago *Bactrocera* sp. (Fig. 7. *Bctrocera* sp.)

Dari hasil pengamatan berdasarkan waktu tangkap selama pengamatan I –IV di lapang ditemukan tujuh jenis lalat buah. Ketujuh jenis lalat buah yang terperangkap pada penelitian merupakan jenis lalat buah yang paling umum dan sebagai hama utama menyerang buah tanaman cabai dan buah-buah lainnya. Menurut White and Elshon-Harris (1992) dan Anonim (2008), bahwa ketujuh jenis lalat buah yang ditemukan merupakan spesies yang umum ditemukan wilayah tropis Asia Tenggara terutama di kepulauan Indonesia bagian timur. Jumlah dan jenis lalat buah yang tertangkap pada penelitian ini sangatlah tergantung dengan jenis atraktan yang digunakan. Penggunaan atraktan methyl eugenol untuk menarik serangga jantan akan sangat berpengaruh

terhadap spesifitas jenis lalat buah yang tertangkap. Menurut Metcalf (1990), methyl eugenol merupakan salah satu jenis atraktan yang memiliki kemampuan untuk menarik begitu banyak jenis lalat yang berperan sebagai hama utama pada tanaman buah-buahan dan sayuran. Spesifitas tangkapan jenis lalat buah dari atraktan methyl eugenol tak akan tergantikan dengan jenis atraktan lainnya dengan kata lain bahwa jenis lalat buah yang tertarik pada atraktan methyl eugenol tak akan tertarik pada jenis atraktan lainnya seperti cue-lure. Hasil penelitian Muryati *dkk.* (2008) menyatakan bahwa preferensi tertinggi spesies lalat buah terhadap atraktan methyl eugenol adalah ditunjukkan oleh spesies *B. carambolae*, *B. dorsalis*, *B. umbrosa*, dan *B. papayae*.

#### 4.2. Populasi Lalat Buah Berdasarkan Waktu Tangkap

Hasil penelitian terhadap populasi lalat buah berdasarkan perlakuan waktu tangkap selama pengamatan 1 sampai dengan 4 menunjukkan bahwa rata-rata populasi *Bactrocera* spp. yang terperangkap pada perangkap dengan menggunakan methyl eugenol adalah berbeda-beda. Rataan populasi *Bactrocera* spp. yang terperangkap berdasarkan waktu tangkap pada pengamatan 1 s.d. 4 dapat diikuti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Populasi *Bactrocera* spp. yang Terperangkap Berdasarkan Waktu Tangkap pada Pengamatan 1 sampai dengan 4. (*Average Population of Bactrocera spp. Trapped by Time of Observation at Observations 1 through 4*).

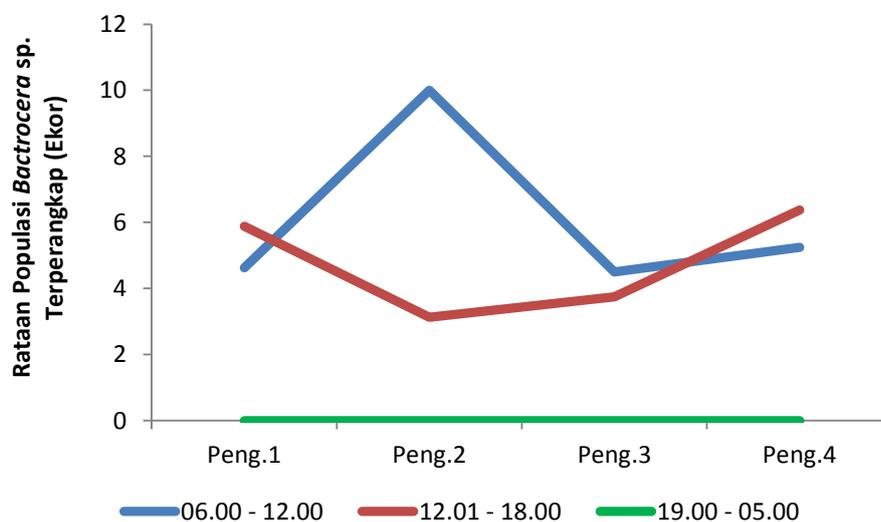
Perlakuan	Rataan Populasi <i>Bactrocera</i> spp yang Terperangkap (ekor)			
	Pengamatan 1	Pengamatan 2	Pengamatan 3	Pengamatan 4
06.00 - 12.00	4,63 ab	10,00 b	4,50a	5,25 b
12.01 - 18.00	5,88 b	3,13 a	3,75a	6,38 c
19.00 - 05.00	0,00 a	0,00 a	0,00a	0,00 a
BNJ 5%	5,14	3,87	tn	1,12

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5 %. (*The numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different in the 5% BNJ test*)

Tabel 1 memperlihatkan bahwa rata-rata populasi lalat buah *Bactrocera* spp. yang terperangkap menunjukkan bahwa antar perlakuan waktu tangkap adalah berbeda nyata pada pengamatan 1, 2, dan 4 tetapi tidak berbeda nyata pada pengamatan 3. Pada perlakuan waktu tangkap 06.00-12.00 dan 12.01-18.00 untuk seluruh pengamatan memiliki nilai rata-rata populasi *Bactrocera* spp. tangkapan tetapi untuk perlakuan waktu tangkap 19.00-05.00 tidak ditemukan lalat buah yang terperangkap.

Hasil analisa sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNJ 5 % pengaruh perlakuan waktu tangkap pada pengamatan 1 adalah berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang dapat menangkap lalat buah *Bactrocera* spp tertinggi terdapat pada perlakuan waktu tangkap 12.01-18.00 sebanyak 5,88 ekor kemudian diikuti perlakuan waktu tangkap 06.00-12.00 sebanyak 4,63 ekor dan terendah pada perlakuan 19.00-05.00 sebanyak 0 ekor. Pada pengamatan ke-2, hasil sidik ragam menunjukkan berbeda nyata, populasi tertinggi terjadi pada perlakuan waktu tangkap 06.00-12.00 sebanyak 10,0 ekor kemudian diikuti perlakuan 12.01-18.00 sebanyak 3,13 ekor dan terendah pada perlakuan 19.00-05.00 sebanyak 0 ekor. Pengamatan ke-3, hasil analisis sidik ragam tidak berbeda nyata dan pada pengamatan 4 adalah berbeda nyata, populasi tertinggi terjadi pada perlakuan waktu tangkap 12.01-18.00 sebanyak 6,38 ekor kemudian diikuti perlakuan 06.00-12.00 sebanyak 5,25 ekor dan terendah pada perlakuan 19.00-05.00 sebanyak 0 ekor.

Perkembangan populasi lalat buah *Bactrocera* spp. yang terperangkap pada perangkap yang menggunakan methyl eugenol selama pengamatan 1 sampai dengan 4 dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 8. Rataan populasi *Bactrocera* spp. yang Terperangkap pada Pengamatan 1 sampai dengan 4 (*The average population of Bactrocera spp. Trapped in Observations 1 through 4*).

Dari Gambar 8 di atas memperlihatkan bahwa dari ketiga perlakuan yang dicobakan dalam penelitian yakni perlakuan waktu tangkap terhadap rata-rata populasi lalat buah yang terperangkap terbanyak terdapat pada perlakuan 06.00-12.00 dan 12.01-18.00. Hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa respon lalat buah terhadap penggunaan atraktan methyl eugenol hanya terjadi pada waktu tangkap pagi sampai sore hari dan tidak terjadi pada malam hari. Kuba (1991) dan Metcalf (1990) menyatakan bahwa respons lalat buah terhadap zat atraktan hanya dapat terjadi pada siang hari sebab perilaku lalat buah dewasa yang tertarik terhadap atraktan berhubungan dengan keadaan lingkungan seperti penyinaran, suhu dan kelembaban yang sedikit banyak akan membantu lalat buah untuk mendeteksi ada tidak zat pheromone sex di alam. Lebih lanjut dijelaskan oleh Kardinan (2002) bahwa populasi lalat buah di lapang yang merespon zat atraktan di alam akan selalu mengikuti jumlah populasi serangga dewasa yang tersedia dan ketersediaan zat atraktan atau pheromone sex yang dipancarkan. Ketika siang hari, biasanya lalat buah dewasa akan selalu beraktifitas pada tanaman yang mengandung zat atraktan seperti methyl eugenol alami seperti yang terdapat pada tanaman selasi untuk dikonsumsi ataupun pada tanaman inangnya sehingga hubungan ketersediaan senyawa kimia volatil sangat berperan penting terhadap keberadaan populasi lalat buah di lapang.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Jenis-jenis lalat buah yang tertangkap menggunakan perangkap tipe Steiner dengan atraktan methyl eugenol berdasarkan perlakuan waktu tangkap selama pengamatan 1 sampai dengan 4 pada areal tanaman cabai berjumlah tujuh jenis yaitu *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera umbrosa* (Fabricius), *Bactrocera papayae* Drew & Hancock, *Bactrocera synnephes* (Hendel), *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock), *Bactrocera Facialis* (Coquillet), dan *Bactrocera* sp. Waktu tangkap terhadap rata-rata populasi lalat buah yang terperangkap terbanyak terdapat pada perlakuan pukul 06.00-12.00 dan 12.01-18.00. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap penggunaan beberapa jenis atraktan selain methyl eugenol terhadap preferensi jenis-jenis lalat buah yang dihubungkan dengan kombinasi waktu tangkap, warna perangkap pada beberapa komoditi pertanian unggulan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2006. Pedoman Identifikasi Hama Lalat Buah. Kerjasama Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, Direktorat Jenderal Hortikultura dengan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. ISBN 979-3147-22-9.
- \_\_\_\_\_, 2008. Fruit Flies of Indonesia : Their Identification, Pest Status and Pest Management. ICMPPF and Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia. Venue : AQIS Training Facility, Darwin, Australia.
- Kardinan, 2002. Atraktan Nabati untuk Mengendalikan Lalat Buah pada Pertanian Organik. *Warta Pertanian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 24 No. 2.
- Kuba , H,1991. Sex Pheromone and Mating Behavior of Dacinae. Pp. 214-223. *In* K. Kawasaki, O. Iwahashi, and K.Y. Kaneshiro (eds). *Proceeding of the International Symposium on the Biology and Control of Fruit Flies*. Okinawa. Japan.
- Lengkong, M, Rante,C.S. dan Meray, M., 2011. Aplikasi Tatic MAT (male annihilation technique) Dalam Pengendalian Lalat Buah *Bactrocera* sp (Diptera : Tephritidae) Pada Tanaman Cabe. Kerjasama Universitas Sam Ratulangi Manado Fakultas Pertanian Dengan .IPM-CRSP, USAID, dan Clemson University,SC,USA
- Metcalf. R.L, 1990. Chemical Ecology of Dacinae Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) *Ann. Entomol. Soc. Am.* 83(6): 1017-1030.
- Muryati, A. Hasyim, dan Riska., 2008. Preferensi Spesies Lalat Buah Terhadap Atraktan Metil Eugenol dan Cue-Lure dan Populasinya edi Sumatera Barat dan Riau. *J. Hort.* 18 (2):227-233, 2008.
- Plant Health Australia, 2011. The Australian Handbook For The Identification of Fruit Flies version 1,0. . Australian Departement. Departement of Agriculture, Fisheries and Forestry. ISBN 978-0-9872309-0-4. Canberra. ACT. 140 pp.
- White I.M and M. M, Elson-Harris, 1992. Fruit Flies of Economic Significance : Their Identification and Bionomic. ACIAR. CAB International. Australia. P. 601.